

使用済太陽光パネルの大量廃棄問題

佐々木 健

(第三特別調査室)

1. はじめに
2. 使用済パネルをめぐる状況
3. 放置・不法投棄
4. 有害物質の流出・拡散
5. 最終処分場のひっ迫
6. おわりに

1. はじめに

太陽光発電は、気候変動問題への危機意識やエネルギーセキュリティ向上への期待から世界的に導入が進み、我が国においても 2012 年 7 月の再生可能エネルギーの固定価格買取制度（F I T 制度）の開始を契機として¹、導入が急速に拡大している。

一方で、太陽光発電で使用する太陽光パネルの製品寿命は 25～30 年程度とされており、F I T 制度で認められた発電事業が終了する 2040 年頃に使用済太陽光パネル（以下「使用済パネル」という。）等の発電設備の大量排出が見込まれている。

この大量排出をめぐるのは、使用済パネル等の放置・不法投棄や有害物質の流出・拡散、最終処分場のひっ迫についての懸念が高まっており、国や関係者が様々な対策を講じているが、本稿ではこうした動きを整理するとともに、今後の課題等について言及する。

2. 使用済パネルをめぐる状況

（1）太陽光発電の導入拡大

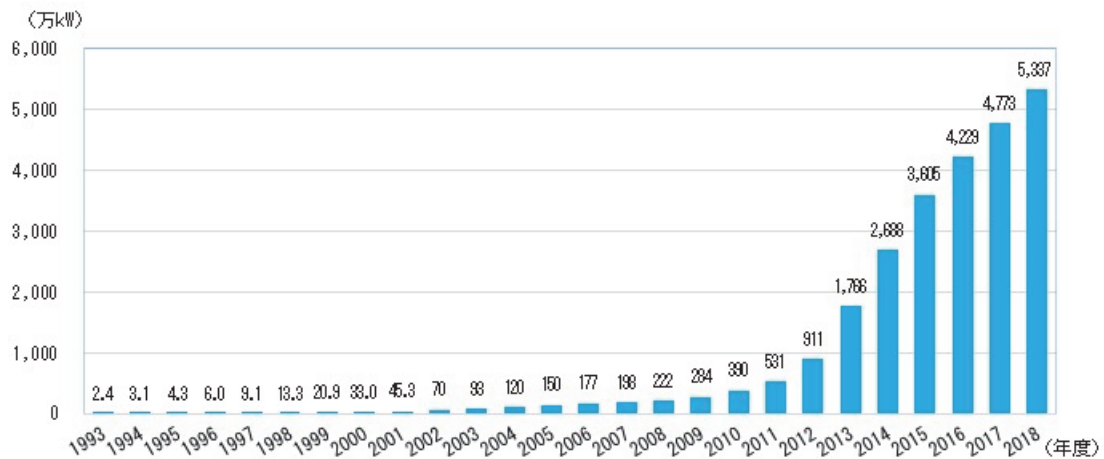
我が国における太陽光発電の導入は 1990 年代から始まり、2003 年 4 月の R P S 制度や 2009 年 11 月の余剰電力買取制度等を背景に増加が続いている²。特に 2012 年 7 月の F I

¹ F I T 制度とは、再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を利用して発電された電気を、一定価格で一定期間、電力会社に取り買いを義務付ける制度のこと。

² R P S 制度とは、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」に基づき、電気事業者に対して、毎年、その販売電力量に応じた一定割合以上の新エネルギー等から発電される電気の利用を義務付け

T制度開始によって事業用の導入が急増し、2018 年度時点で 5,337 万 kW に達している（図表 1）。

図表 1 太陽光発電の国内導入量の推移



（出所）資源エネルギー庁「令和元年度エネルギーに関する年次報告」を基に筆者作成

2030 年度の電源構成の見通しを示す「長期エネルギー需給見通し」（2015 年 7 月）は、太陽光発電は総発電電力量の 7.0%程度とし、エネルギー政策の基本的方向性を示す「エネルギー基本計画」（2018 年 7 月 3 日閣議決定）は、太陽光発電等の再生可能エネルギーの主力電源化を掲げるなど、今後一層の拡大が期待されている。

（2）使用済パネルの排出見込量

現在、使用済パネルの排出は本格化していないものの、施工不良や自然災害による損壊等により、年間約 4,400 t が排出されているとされる³。

今後の排出見込量については様々な推計があるが、環境省が実施した推計では、仮に製品寿命を 25 年とすると 2039 年には約 78 万 t、産業廃棄物の最終処分量の 6 %になると見込んでいる⁴。また、前提条件は異なるが、資源エネルギー庁が公表した推計では、2035～2037 年頃にピークを迎え、年間約 17～28 万 t、産業廃棄物の最終処分量の 1.7～2.7 %に相当する量になるとしている⁵。

る制度のこと。余剰電力買取制度とは、太陽光発電による電気のうち、自家消費電力を除いた余剰電力分を、一定の価格で 10 年間電力会社に販売することができる制度のこと。

³ このうち、約 3,400 t がリユースされ、約 1,000 t がリサイクル又は処分されているとされる（環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」（2018.12）20 頁<<https://www.env.go.jp/press/files/jp/110514.pdf>>（2020.11.25 最終アクセス、以下同じ））。

⁴ 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第一版）」（2016.3）11～13 頁<<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102441.pdf>>

⁵ 資源エネルギー庁「太陽光発電設備の廃棄対策について」（2018.11.21）15～16 頁<https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/010_03_00.pdf>

（３）法的位置付け

使用済パネルを廃棄物として処理する場合、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（以下「廃棄物処理法」という。）上、基本的には産業廃棄物に該当する⁶。また、所有者は解体・撤去の依頼等が必要となり、依頼を受けた解体・撤去業者は排出事業者として廃棄物処理法上の処理責任を負い、埋立処分業者は廃棄物処理法に従って適正に処理する必要がある⁷。

３．放置・不法投棄

太陽光発電事業は参入障壁が低いため、従来の発電事業者だけでなく様々な事業者が取り組みやすいことや、事業主体の変更が行われやすいことから、有害物質を含むことがある使用済パネル等が事業終了後に放置・不法投棄されるのではないかと懸念がある。

FIT制度は、制度創設当初から、10kW以上の事業用太陽光発電設備について、適正な処理を促すためにも、廃棄等の費用を織り込んだ調達価格が決定されており⁸、事業者には調達期間終了後に備えた積立てが期待されるが、低圧の小規模事業を中心として積立ての実施率は低調であった。こうした状況を踏まえ、資源エネルギー庁はそれまで努力義務であった積立てを2018年4月に義務化し、同年7月に積立計画・進捗状況の報告を義務化するなどの取組を進めた。しかし、積立ての水準や時期は事業者の判断に委ねられるため、適切なタイミングで資金の確保が行われないのではと危惧されており、実際に積立ての実施率は2019年1月末時点で2割以下となっていた。

こうした中、太陽光発電が地域との共生を図りつつ、長期安定的な事業運営が確保される環境を構築していくための喫緊の課題として、廃棄等費用の確実な積立てを担保する制度が必要であるとの観点から、「総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」が検討を進め、2019年1月の中間整理（第2次）において、原則として外部積立てを求めることを基本とし、長期安定発電の責任・能力を担うことが可能と認められる事業者に対しては内部積立てを認めることも検討するという方向性を取りまとめた。また、同年4月に専門的視点から具体的な制度設計を検討するため、「総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会新エネルギー小委員会 太陽光発電設備の廃棄等費用の確保に関するワーキンググループ」（以下「WG」という。）が設置され、コストや廃棄等の最小限化を未来志向で考えるという原則を整理した上で、資金確保・社会コスト・長期安定発電等の観点を踏まえ、同年12月に中間整理を公表した。この中間整理は2020年2月の「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会」の中間取りまとめに反映された。

これらの経緯を踏まえ、本制度に必要な法律事項を含む「強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律案」が、2020年2月25日に

⁶ 住宅用の使用済パネルを所有者自らが撤去する場合等は、一般廃棄物に該当する。

⁷ 前掲注3、23頁

⁸ 資本費の5%

国会に提出され、同年6月5日に成立した。その後、同年10月19日に開催されたWGが、中間整理及び同法を踏まえ、施行に向けて更なる検討が必要な事項についての方向性を取りまとめるなど、現在、2022年7月1日の施行に向けて準備が進められている。

本制度は、10kW以上の全ての太陽光発電の認定案件を対象に、原則として廃棄等費用を源泉徴収的に外部に積み立てることとしている。また、積立金額は調達価格の算定において想定してきている廃棄等費用の水準とし、調達期間の終了前10年の間に積み立てることとしている。さらに、事業者が取戻しを求める場合、廃棄処理が確実に見込まれる資料の提出を必要としている（図表2）。

図表2 制度の概要

対象	10kW以上すべての太陽光発電の認定案件 (10kW未満は対象外)
方式	源泉徴収的な外部積立 ※例外的に内部積立を許可 (長期安定発電の責任・能力、確実な資金確保)
金額	調達価格の算定において想定してきている廃棄等費用の水準
時期	調達期間の終了前10年間
取戻し条件	廃棄処理が確実に見込まれる資料の提出

(出所) 資源エネルギー庁資料

本制度により、転売によって事業者が交代したとしても、廃棄時まで費用が保全されることや、適切な廃棄によって地域の懸念が払拭され、太陽光発電事業が地域と共生し、社会への安定的な定着につながるなどが期待されている。

4. 有害物質の流出・拡散

太陽光パネルは、種類によって鉛やセレン等の有害物質を含むことがあるため⁹、適正な処理が求められる。このため、環境省が太陽光パネル等のリユース・リサイクル、適正処分のための既存の法制度や留意事項等を整理したガイドラインを作成し¹⁰、関係者に周知を図るなどの施策が講じられてきた。

しかし、総務省が2017年9月に公表した「太陽光発電設備の廃棄処分等に関する実態調査」の結果報告書において、使用済パネルの有害物質情報が排出事業者から処理業者に十分に提供されず、含有の有無について未確認のまま遮水設備のない処分場に埋立てをしているケースがあること等が指摘された。同報告書は、①有害物質情報を確実に入手できる環境が未整備であること、有害物質の含有可能性や処理業者への情報提供義務について排

⁹ 太陽光パネルはガラスが大部を占めており、その他プラスチックや様々な金属により構成される(前掲注3、15～16頁、91～95頁)。

¹⁰ 前掲注4

出事業者等の認識が不十分であること、②最終処分（埋立）方法の判断が現場でまちまちであり、環境省のガイドラインは不明瞭で、非具体的・非実用的との意見があることを背景・要因等として挙げ、環境省及び経済産業省に対して、有害物質情報の容易な確認・入手、情報提供義務の明確化、適切な埋立方法の明示について、速やかに措置を講じるよう勧告を行った¹¹。

これを踏まえ、①について、環境省及び経済産業省は、業界団体である一般社団法人太陽光発電協会（JPEA）に対して、メーカー等が有する有害物質情報の開示に関する取組の検討を要請し、JPEAは、2017年12月に「使用済太陽電池モジュールの適正処理に資する情報提供のガイドライン（第一版）」を作成・公表した。また、環境省は、2018年12月に前述の2016年3月のガイドラインを改定し、メーカー等による有害物質含有に関する情報提供の必要性・方法を明示するとともに、排出事業者等から処理業者への有害物質含有情報の伝達に関する関係者の役割を明確化した。さらに、経済産業省は、JPEAのガイドラインに基づいて積極的に情報開示するよう呼びかけ、2020年11月現在、少なくともメーカー等32社が自社のウェブサイトにおいて情報を開示している。

また、②について、環境省は、2018年12月に改定したガイドラインに、使用済パネルを埋立処分する場合、おおむね15cm以下に粉砕するなどした上で、遮水設備等が備わった管理型最終処分場に埋め立てることを明示し、関係者への周知を図っている。

5. 最終処分場のひっ迫

使用済パネルの排出量は、2.（2）で示したように、ピーク時には産業廃棄物の最終処分量の6%を占めるとの推計もあり、一時的な最終処分場のひっ迫が懸念されている。一方、太陽光パネルにはアルミや銀等の有用金属も含まれており、これらを低コストで効率的にリサイクルすることができれば、資源の有効活用のみならず、排出量の削減につながることも期待できる¹²。

こうした観点から、環境省や経済産業省は処理やリサイクル等についての検討や技術開発を進めてきたが、前述の総務省の報告書は、リサイクルの現状は、処理コスト、使用済パネルの大部を占めるガラスのリサイクル先の確保、排出量の少なさ等の理由からいまだ道半ばであるとした上で、環境省及び経済産業省に対して、使用済パネルの回収・適正処理・リサイクルシステムの構築について、法整備も含め検討するよう勧告した。

これを踏まえ、環境省は、「太陽光発電のリサイクル・適正処理等に関する検討チーム」を立ち上げ、2018年7月に「太陽光発電設備のリユース・リサイクル・適正処分及び導入に当たっての環境配慮の推進について」を取りまとめた。この取りまとめでは、①処理の

¹¹ 中央環境審議会循環型社会部会廃棄物処理制度専門委員会が2017年2月に公表した報告書においても、太陽光パネルを原則として管理型処分場で埋立処分すべき旨指摘している。

¹² 使用済パネルのリサイクルについては、衆議院経済産業委員会での「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法案」に対する附帯決議の中で、「太陽光パネル等の再生可能エネルギー発電設備については、これらの耐用年数経過後において大量の廃棄物の発生を防ぐ観点から、設備のリサイクルシステム構築等、早急に必要な措置を講ずること。」としている（第177回国会衆議院経済産業委員会議録第19号12～13頁（2011.8.23））。

滞留のおそれがある現状を踏まえつつ、排出量が大幅に増加する将来も見通して、安定的に処理できる体制を整えること、②メーカー等からの有害物質含有情報の提供による適正かつ円滑な処理を確保すること、③市場におけるリサイクル・最終処分コスト及びその変動にかかわらず安定的にリサイクルがなされる状況を整えることが必要であるとしている。その上で、円滑かつ効率的にリサイクル・適正処分がなされる制度をできるだけ早期に導入すべきであり、その際には廃棄等費用を確保する制度の検討とも連携すべきとしている。

また、環境省及び経済産業省は共同で実態把握を行っており、今後も関係業界による自主的なリサイクルの実施状況や諸外国の動向を踏まえ、法整備も含め継続的に検討していくこととしている。

6. おわりに

ここまで使用済パネルの大量廃棄をめぐる3つの問題について現状等を概観してきたが、最後に今後の課題等について簡単に言及する。

まず、3つの問題に共通する対策として、太陽光パネルのメンテナンスを適宜行うことで製品寿命を延ばし、廃棄量そのものを削減することが重要である。また、事業の継続が困難になった場合に備えて、別の事業主に発電設備を適切な価格で売却することが可能となる市場の整備も必要である。設備の売却が円滑に行われるようになれば、使用済パネルの放置等の防止につながる事が期待できる¹³。

また、個別の問題について、放置・不法投棄は、廃棄等費用の積立制度の設計が進められているが、積立金額の水準が実際に必要となる廃棄等費用を大きく下回って不法投棄を誘発する、あるいは過大になって経営を圧迫するといったことがないようにバランスが取れた内容となることが求められる。さらに、今回の制度が対象としていない10kW未満の案件や、放置された使用済パネルを所有者等が廃棄物ではないと主張する場合の取扱い等についても、適正な廃棄処理が行われるよう対応を検討する必要がある。

次に、有害物質の流出・拡散については、現在の取組を強化するとともに、製品寿命が長いことから、処理を行う時点で生産したメーカーが存在しないおそれもあるため、長期的に情報を保全する方途や、関係者からの要望が多い有害物質含有情報をホームページ上で型番・製品名から検索を可能とする仕組みの整備等の検討も重要であろう。

最後に、最終処分場のひっ迫については、実態調査を継続するとともに、使用済パネルの排出量増加に対処できる仕組みづくりが重要となる。そのためには、使用済パネルを含む廃電気・電子機器の発生抑制やリサイクル等の取組が進む欧州の制度なども参考に¹⁴、我が国の実態に即したリサイクルシステムの構築が求められる。

(ささき けん)

¹³ 資源エネルギー庁スペシャルコンテンツ「【インタビュー】「主力電源化」をめざす太陽光発電のコミットメント」—平野敦彦氏（前編）」（2019.2.8）〈<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/interview09hirano01.html>〉

¹⁴ 前掲注3、103～105頁